المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



برنامج تركيب العزل المائي

أساسيات العزل المائي

طبعة ١٤٣٢ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية "أساسيات العزل " لمتربي برنامج " تركيب العزل المائي " للمعاهد المهنية الصناعية موضوعات حيوية تتناول كيفية إكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

تعتبر أعمال العزل المائي من أهم العناصر الأساسية للمحافظة على عمر المنشآت الخراسانية والمنشآت المعدنية وسلامة محتوياتها وتكمن أهمية المواد العازلة من واقع المشاكل التي يمكن أن تنجم عنها والتي قد تسبب هدراً للأموال بل والأرواح في بعض الأحيان لا سمح الله، وينبغي أن يبدأ الإنسان في التفكير بها أثناء مرحلة تصميم المباني قبل أن يبدأ في التشييد. ويبدأ الاهتمام بالعزل المائي من أول يوم يتم فيه البدء في إنشاء المباني المختلفة ويشمل العزل المائي الأساسات والأعمدة تحت سطح الأرض وعزل الحمامات والمطابخ بكل الأدوار إضافة إلى عزل الأرضيات ضد الرطوبة وعزل أسطح المنشآت المختلفة ، ومن المشاكل المتوقعة في حالة عدم وجود عزل مائي ضد الرطوبة كالتالي :

١. تسرب المياه إلى حديد التسليح لخرسانة الأساسات والأسقف والمنشآت تحت الأرض وما تحدثه من صدأ وتآكل لحديد التسليح وبالتالي التصدع للمنشآت وحتى الانهيار لبعض المنشآت.
٢. من الأضرار التي تبدو بسيطة ولكنها تؤلم النظر تلف الأثاث والديكورات ، وخاصة الجبسية ، والدهانات الخارجية وغالباً ما تكون تكلفة الديكورات والدهانات التالفة تكلف عشرات أضعاف تكلفة العزل الجيد .
٣. حدوث تسريب مياه لأماكن الكهرباء مما قد يحدث كوارث لا سمح الله تؤثر على مستخدميها
٤. ظهور عيوب بشبكات الصرف والتغذية تؤدي إلى تلف بعض أجزاء هذه المنشآت .

وإننا إذ نقدم الحقيبة التدريبية (أساسات العزل) لمتدربي مركز التدريب المهني مسايراً للخطط التطويرية الشاملة لمناهج مركز التدريب المهني، لنأمل أن تقدم هذه الحقيبة التدريبية المعارف الأساسية المطلوبة وتماشياً مع احتياجات المتدرب وقدراته فقد تناولنا موضوعات هذه الحقيبة بشيء من التبسيط الواضح الذي لا يخل بمضمون تلك الموضوعات.

وختاماً فإننا نتوجه إلى الله عز وجل أن يوفق المتدربين لخدمة دينهم ثم مليكهم ووطنهم ، ويسلحهم بالعلم والإيمان الذي يعود عليهم بالخير والتقدم والاستفادة من العلوم الحديثة والأخذ بأسباب التقنية المتطورة .

ونتوجه إلى الله عز وجل أن يجعل أعمالنا خالصة لوجهه الكريم سألين الله أن يوفقنا أنه سميع الدعاء .

والله ولي التوفيق

اساسيات العزل

الهدف العام من الحقيبه :

تهدف هذه الحقيبهالي اكساب المتدرب المهارات الاساسيه في معرفه اعمال العزل امائي ضد الطوبه في المنشأت الخرسانيه والمنشأت المعدنيه والتعرف علي اثر الرطوبه علي هذه النشأت زما تحدثه من اضرار بالغه علي المنشأت وسلامه مستخدميها ‘كمت\ا تحتوي هذه الحقيبه علي المعلومات الاساسيه للمواد والانواع والعدد الخاصه باعمال العزل المائي للمنشات المختلفه وكيفيه استخدامهابالطرق الصحيحه .

تعريف بالحقيبة :

تحتوي هذه الحقيبة على المهارات الأساسية اللازمة لمعرفة كل أساسيات العزل المائي والتدريب على أعمال العزل ضد الرطوبة ومعرفة طرق تنفيذها ، كما تحتوي هذه الحقيبة على المعلومات الأساسية لأثر الرطوبة على المنشآت الخراسانية والمنشآت المعدنية وما قد تحدثه من ضرر بالغ يؤثر على مستخدميها ويكلف عشرات أضعاف العزل الجيد .

و يتم التدريب على أساسيات العزل المائي ضمن خمس وحدات رئيسة بإجمالي (٢٦٤) حصة

الوقت المتوقع لإتمام حقيبة أساسيات العزل : 143 حصة دراسية

الوحدة الأولى: السلامة المهنية٢٠ ساعة

الوحدة الثانية:مقدمه في أساسيات العزل ٦٣ ساعة.

الوحدة الثالثة: التجهيز لعملية العزل ٦٠ ساعة

المملكــة العربيــة السـعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

أساسيات العزل

السلامة المهنية

السلامة المهنية

١

السلامة والصحة المهنية

هدف الوحدة العام :

أن يكون المتدرب قادرًا على تطبيق احتياطات الأمن والسلامة أثناء العمل وعلى استخدام الإسعافات الأولية في حالات إصابات العمل.

الأهداف الإجرائية :

- أن يتقيد المتدرب بالسلامة المهنية أثناء العمل .
- أن يتقيد المتدرب بارتداء الملابس الواقية واللازمة للعمل
- أن يكون المتدرب قادرًا على كيفية استخدام الإسعافات الأولية .
- أن يكون المتدرب قادرًا على التعامل مع حالات الإصابات الشائعة الحدوث وإجادة تطبيقها بالطريقة الصحيحة .

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة الأولى : 20 ساعة

السلامة والصحة المهنية

مقدمة :

تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان ، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة و خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية ، أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

الأهداف العامة التي تسعى السلامة والصحة المهنية إلى تحقيقها :

- حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية .
- الحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث .
- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري والمادي .
- تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة .

وسوف نتعرف هنا على أدوات الوقاية الشخصية والعامة . وفيما يلي عرض لتلك الأدوات :

أدوات السلامة في العمل:

- **أفرول:**

يلبس قبل البدء بالعمل ويكون مناسباً ومريحاً وفضفاضاً للوقاية من الحرارة و الأتربة والأوساخ والكيميائيات والسوائل كما في الشكل رقم (١- ١



الشكل رقم (١- ١)

- **معدات حماية الرأس:**

لحماية الرأس من الأجسام الصلبة التي قد تسقط فوقها أو اصطدامها بالمواد والأجهزة ، وتستخدم (خوذات) و هي تقاوم الصدمات و الحرارة والمواد الكيميائية كالأحماض والقلويات والمذيبات والزيوت وغيرها كما في الشكل رقم (١- ٢).



الشكل رقم (١- ٢)

- **معدات حماية الجهاز التنفسي :**

تحمي الجهاز التنفسي من ملوثات هواء بيئة العمل (غازات سامة وخانقة ذات التراكيز المختلفة ، والأبخرة والأدخنة والأتربة) وذلك عن طريق تأمين الهواء النقي اللازم لعملية التنفس وتصفية الهواء من الملوثات الضارة كما في الشكل رقم (١- ٣).



الشكل رقم (١- ٣)

- **معدات حماية اليدين:**

لحماية اليدين من المخاطر المختلفة كآثار الدهانات والحرارة والأحتكاك بالمواد الصلبة المختلفة كما بالشكل رقم (١- ٤).



الشكل رقم (١- ٤)

- **معدات حماية القدمين:**

أحذية مصنوعة من الجلد الطبيعي أو الصناعي المقوى بمقدمة فولاذية لحماية القدم من سقوط المواد عليها، ويصمم النعل بحيث يحتوي على طبقة فولاذية للوقاية عند السير على الأجزاء الحادة والواخزة من وصول هذه الأجزاء للقدم كما بالشكل رقم (١ – ٥) .



الشكل رقم (١ – ٥)

- **معدات حماية الوجه والعينيين:**

وهي عبارة عن أقنعة بلاستيكية أو معدنية أو نظارات زجاجية تستخدم لحماية الوجه والعينين من الأجزاء المتطايرة والأشعة ومن طرطشة المواد الساخنة والحارقة وكذلك حماية العينين والوجه من الغازات والأبخرة والأدخنة والأتربة كما بالشكل رقم (١- ٦) .



الشكل رقم (١- ٦)

- **أحزمة الأمان**

تستخدم هذه الأحزمة للوقاية من مخاطر السقوط من أماكن مرتفعة وذلك لمن يستدعي عملةالصعود إلى أماكن عالية .

وتستخدم لذلك أحزمة مزودة بوسيلة تثبيت بجسم العامل ووسيلة تثبيت أخرى يتم تثبيتها بجسم ثابت بمكان العمل كما بالشكل رقم (١- ٧) .



الشكل رقم (١- ٧)

السلامة العامة :

يجب أن تكون منطقة العمل مرتبة ونظيفة ، وأن تكون كافة العدد في أماكنها الصحيحة كما توجد طرق خاصة بالوقاية وهي :

- عدم العبث بأجهزة السلامة وحفظها في أماكنها المخصصة بعد إنهاء العمل .
- لبس ملابس وأدوات السلامة الشخصية باستمرار عند البدء في العمل.
- استعمال الأدوات المتحركة بيقظة وحذر وضرورة التدريب الجيد قبل استخدامها .
- التقيد بالتعليمات واستشارة المدرب في كيفية استخدام الأدوات .
- استعمل المعدات والأدوات بدقة وإتقان والحافظ عليها.

الإسعافات الأولية

ما الإسعافات الأولية :

الإسعافات الأولية هي الرعاية والعناية الأولية والفورية والمؤقتة التي يتلقاها الإنسان نتيجة التعرض المفاجئ لحالة صحية طارئة أدت إلى النزيف أو الجروح أو الكسور أو الإغماء ،لإنقاذ حياته وحتى يتم تقديم الرعاية الطبية المتخصصة له بوصول الطبيب لمكان الحادث أو بنقله إلى أقرب مستشفى أو عيادة طبيه .

أهداف الإسعاف الأولي:

- الحفاظ على حياة المصاب.
- منع تدهور حالة المصاب.
- مساعدة المصاب على الشفاء.

مبادئ الإسعافات الأولية:

- السيطرة التامة على موقع الحدث.
- ألا يعتبر المصاب ميتا لمجرد زوال ظواهر الحياة مثل توقف التنفس أو النبض.
- إبعاد المصاب عن مصدر الخطر.
- الاهتمام بعمليات التنفس الاصطناعي وإنعاش القلب والنزيف والصدمة. وما إلى ذلك.
- العناية بالحالة قبل نقلها إلى المستشفى.
- الاهتمام براحة المصاب.
- الاهتمام بحفظ وتدوين كافة المعلومات المتوفرة عن الحادث والإجراءات التي اتبعت.



الشكل رقم (١- ٨)

صندوق وحقيبة الأسعافات الأولية:

يعتبر صندوق الإسعافات الأولية ضرورة لا غنى عنما في العمل ، فوجود وسائل الإسعافات الأولية تساعد على إسعاف المصاب بسرعة ، وتجنب تدهور حالته وتفادى حدوث المضاعفات المترتبة عن الإصابة كما بالشكل رقم (١ – ٨) .

وتحتوي على:

شاش معقّم، وشريط لاصق، وضمادات لاصقة في بِضْعَة أحجامٍ وقطن طبي، وضماد مطاطي ، ومسحة طبية، وصّابون مطهر، وكريم مضاد للجراثيم والبكتريم، ومطهّرِ (مثل بيرو كسيد هيدروجينِ) وكريم مسكن للألم ، ومسكنات خفيفة باراسيتامول وأسبيرين، وملقط ، ومقص حادّ ، ومناشف باردة فورية، وكريم ملطف للجلد، ومحرار، وقفازات بلاستيكية، وقائمةَ بأرقام هواتفِ الطّوارئِ .

المسعف:

هو الشخص الذي يقوم بتقديم الإسعافات الأولية والعناية بالمصاب أو من تعرض لحالة مرضية مفاجئة ، بشرط أن يكون مؤهلاً للقيام بهذا العمل بحصوله على التدريب المناسب بالمراكز الصحية

المتخصصة ولديه المعلومات التي تمكنه من تقديم الإسعافات الأولية للمصاب أو المريض بشكل صحيح لإنقاذ حياته

مسؤولية المسعف الأولي:

- تقييم وتشخيص صحيح وسريع للإصابة أو الحالة لمعرفة سبب الحادث وتحديد نوع المرض أو الإصابة معتمداً على وصف وقائع الحادث والأعراض و العلامات المشاهدة.
- فحص المصاب بالكامل والاهتمام بالإصابة كبيرة كانت أم صغيرة وذلك لأنه غالبا ما يكتفي المسعف بالإصابة الأولى خاصة إذا كانت هذه الإصابة كبيرة ويهمل باقي الإصابات الصغيرة والتي قد تكون لها خطورتها .
- تقديم المعالجة الفورية المناسبة حسب الإصابة أو المرض.
- نقل المصاب إلى المستشفى أو المركز الصحي حسب خطورة الحالة.

احتياطات الأمان :

- ارتداء قفازات الأيدي والأحذية ذات الرقبة ونظارات لحماية العين .
- مراعاة أن يتم التنفيذ في أماكن جيدة التهوية أو استعمال كمامات متصلة بالهواء الخارجي .
- في حالة لمس المواد الخطرة للجسم . يتم غسله بالماء والصابون ويحذر استعمال المذيبات .
- في حالة تلوث الأعين . تغسل بتيار من الماء فورا وتعرض على الطبيب .
- لا يتم التدخين أثناء العمل أو في وجود لهب قريب .
- لا تزيد فترة العمل المستمرة عن ٣ ساعات الأمر الذي يستلزم وجود عماله مهره مدربه .

العلامات الإرشادية في السلامة المهنية:

لها أهميتها في إعطاء إرشادات عامة أو بيان لأخطار معينة بمنطقة العمل كما بالشكل رقم (١ – ٩) .













الشكل رقم (١- ٩)

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على أدوات السلامة المهنية قيم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنت، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

	العناصر	مستوى الأداء (هل (ا تقنت الأداء)			
		غير قابل التطبيق	لا	نوعا ما	نعم
١	اذكر أدوات السلامة المهنية.				
٢	ما الأهداف الإجرائية.				
٣	ما الإسعافات الأولية.				
٤	لماذا يتم ارتداء ملابس السلامة في مناطق العمل المختلفة في أعمال العزل المائي ؟				
٥	حدد الشروط الواجب توافرها بالمسعف.				
٦	ما التعليمات الواجب توافرها لإسعاف مصاب ؟				
٧	اذكر احتياجات المسعف.				
٨	اذكر خصائص الإسعافات الأساسية. وما الغرض منه.				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " نوعاًما " فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (√) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر .

	العناصر	**مستوى الأداء (هل (أتقن المهارة)**				
		متقن بتميز	**متقن جدا**	**متقن**	**متقن جزئيا**	**غير متقن**
١	تقييم المتدرب بارتداء الملابس الواقية داخل مناطق العمل بالورشة.					
٢	تقييم المتدرب بإسعاف مصاب داخل منطقة العمل بالورشة.					
٣	تقييم المتدرب أثناء مساعدته للمسعف في إسعاف المصاب.					
٤	تقييم المتدرب عند تطبيق تعليمات المسعف داخل ورشة العمل .					
٥	درجة إتقان المسعف في استخدامات أدوات السلامة المهنية.					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة

في القائمة " غير متقن" أو " متقن" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

أساسيات العزل

مقدمة في أساسيات العزل

مقدمة في أساسيات العزل

١- الأدوات والعدد المستخدمة في العزل المائي

هدف الوحدة العام :

أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة أنواع العدد والأدوات المستخدمة في أعمال العزل المائي والتعرف على طرق استخدمها .

الأهداف الإجرائية :

- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد العدد والأدوات المستخدمة في أعمال العزل المائي .
- أن يكون المتدرب قادرًا على استخدام مقاسات الفرش المختلفة وتحديد الأنواع ألجيده منها.
- أن يكون المتدرب قادر على استخدام الرولة في أعمال العزل.
- أن يكون المتدرب قادرًا اكتساب مهارة التنفيذ بكل أداة.
- أن يكون المتدرب قادرًا على استخدام العدد والأدوات ومعرفة أهمية كل أداة واستخدامها في أعمال العزل المائي.

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة الثانية : 63 ساعة.

العدد والأدوات المستخدمة في أعمال العزل المائي للرطوبة :

هي مجموعة من الأدوات التي يتم استخدامها في أعمال العزل المائي ضد الرطوبة وبعض الأعمال الأخرى وهي عدد وأدوات يدوية تستخدم في التنفيذ لأعمال العزل المائي والرطوبة في المنشآت الخرسانية والمعدنية سواء للأساسات أو البدرومات (القبو) أو للحوائط .

ومن أشهر العدد والأدوات المستخدمة:

- **الشاكوش :**

ويستخدم مع الأجنة في تنظيف الأسطح المطلوب عزلها من التموجات والنقر والأجزاء المفككة كما بالشكل رقم (٢ – ١) .



الشكل رقم (٢- ١)

- **الأجنة:**

وتستخدم مع شاكوش التكسير في تنظيف الأسطح كما بالشكل رقم (٢ – ٢) .



الشكل رقم (٢- ٢)

- **المسطرين :**

يستخدم المسطرين لإزالة الأجزاء الخرسانية الزائدة والضعيفة من على سطح الخرسانة وأيضاً في لحام بعض الأجزاء أثناء عملية العزل كما بالشكل رقم (٢ – ٣) .



الشكل رقم (٢- ٣)

- **سكين المعجون :**

تستخدم لملء الفراغات والتشققات وأيضًا لإزالة النقر الموجود على سطح الخرسانة كما بالشكل رقم (٢ – ٤) .



الشكل رقم (٢- ٤)

- **الفرشاة السلك:**

تستخدم لإزالة أملاح التزهير وزبد الخرسانة من على السطح لتنظيفها كما بالشكل رقم (٢- ٥)



الشكل رقم (٢- ٥)

- **موتور الهواء (الكمبروسور):**

وله عدة أشكال وأحجام ويستخدم في تنظيف الأسطح من الأتربة و الغبار والمواد العالقة كما بالشكل رقم (٢ – ٦) .



الشكل رقم (٢- ٦)

- **شريط القياس (المتر) :**

يستخدم لقياس الأطوال المطلوبة وتحديدها على الطبيعة طبقاً للرسومات والمخططات كما بالشكل رقم (٢ – ٧) .





الشكل رقم (٢- ٧)

آلة حادة للقطع (قطر – مقص)

تستخدم في قطع لفائف العزل بالشكل والطول المطلوب عند تنفيذها حسب الرسومات والمخططات كما بالشكل رقم (٢ – ٨) .



الشكل رقم (٢- ٨)

- **أسطوانة الغاز :**

ويوجد منها مقاسان أحدهما بحجم (٢٦,٥ لتر عبوة ١١كجم غاز) والآخر بحجم (٥٢,٥ لتر عبوة ٢٢ كجم غاز) و للحفاظ على الأسطوانات من العبث يوجد ختم بلاستيكي على كل صمام أسطوانة يتم نزعه من قبل المستخدم نفسه وهي

المنظم :

مصدر الحرارة المطلوبة أثناء العزل .

قطعة توضع بعد فتحة خروج الغاز من الأسطوانة لتنظيم ضغط الغاز الخارج من الخزان للحصول على شعلة.كما بالشكل رقم (٢- ٩) .



الشكل رقم (٢- ٩)



الشكل رقم (٢ – ١٠)

- **الرولة:**

وتستخدم في دهانات الأرضيات والحوائط المراد عزلها ولها مقاسات مختلفة حسب الاستخدام كما بالشكل رقم (٢- ١٠) .



الشكل رقم (٢ – ١١)

- **فرش الدهانات:**

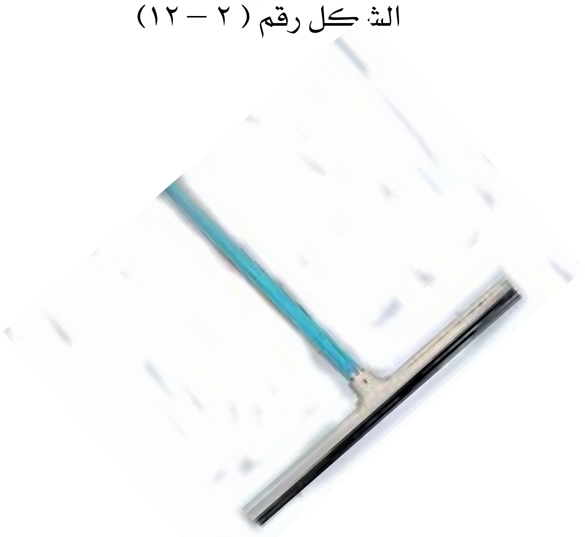
ولها عدة مقاسات على حسب الحاجة وتستخدم في دهانات العزل كما بالشكل رقم (٢- ١١)



الشكل رقم (٢ – ١٢)

- **مكنسة تنظيف:**

تستخدم في تنظيف الأجزاء والأسطح المراد عزلها من الشوائب العالقة بها كي يتم تجهيزها للعزل كما بالشكل رقم (٢ – ١٢) .



الشكل رقم (٢ – ١٣)

- **مساحة بلاستيكية:**

تستخدم في توزيع العزل السائل بانتظام على الأسطح للأجزاء المراد عزلها كما بالشكل رقم (٢- ١٣) .

- **طبق قواعد السلامة المهنية .**

يتم ارتداء الملابس الواقية: القفاز ،والحذاء الواقي والنظارة الواقية كما بالشكل رقم (٢ — ١٤) .



الشكل رقم (٢ — ١٤)

- **جهز أدوات تسوية الأسطح المراد عزلها .**

يتم تجهيز العدد والأدوات المستخدمة في أعمال تنظيف السطح المطلوب عزله لكي يصبح مستوياً وخالياً من المتوجات والنقر والأجزاء المفككة وتام الجفاف وخال من الرطوبة كما بالشكل رقم (٢ — ١٥) .



الشكل رقم (٢ — ١٥)

- **تنظيف الأسطح الخرسانية:**

قم بتنظيف السطح المراد عزله من الشوائب العالقة والأتربة كما بالشكل رقم (٢ — ١٦) .



الشكل رقم (٢ — ١٦)

- **جهز مواد وأدوات العزل المائي.**

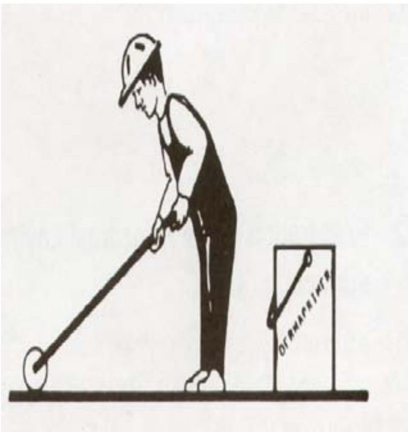
قم بتحضير مواد وأدوات العزل للبدء في العمل المطلوب كما بالشكل رقم (٢ – ١٧) .



الشكل رقم (٢ – ١٧)

- **الدهان التحضيري لعملية لصق اللفائف :**

قم بدهان الوجه الأول من العزل المائي بواسطة الرولة للأرضيات لسد المسام وضمان عملية اللصق باستخدام الرولة كما بالشكل رقم(٢- ١٨)



الشكل رقم (٢ – ١٨)

اللحام باستخدام الدافور:

قم بتجهيز أسطوانة الغاز لإعدادها لعملية اللصق واللحمام شرائح العزل المائي كما بالشكل رقم (٢- ١٩)



الشكل رقم (٢ – ١٩)



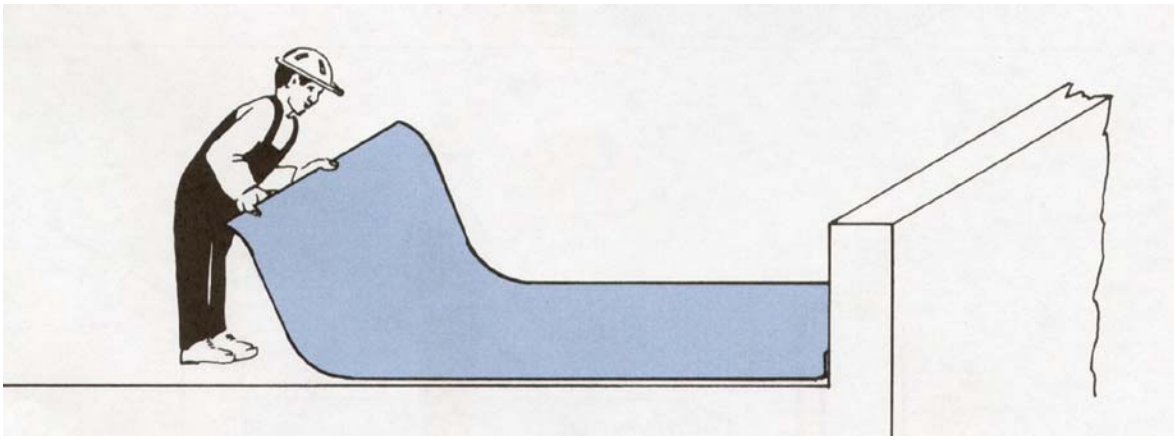
الشكل رقم (٢ – ٢٠)

جهز أدوات القطع واللحام :

يتم تجهيز المسطرين لعملية اللحام والقطر (المقص) حسب الاحتياج لتجهيزه لقطع لفائف العزل المائي حسب المخططات كما بالشكل رقم (٢ - ٢٠) .

- **عملية فرش لفائف العزل المائي:**

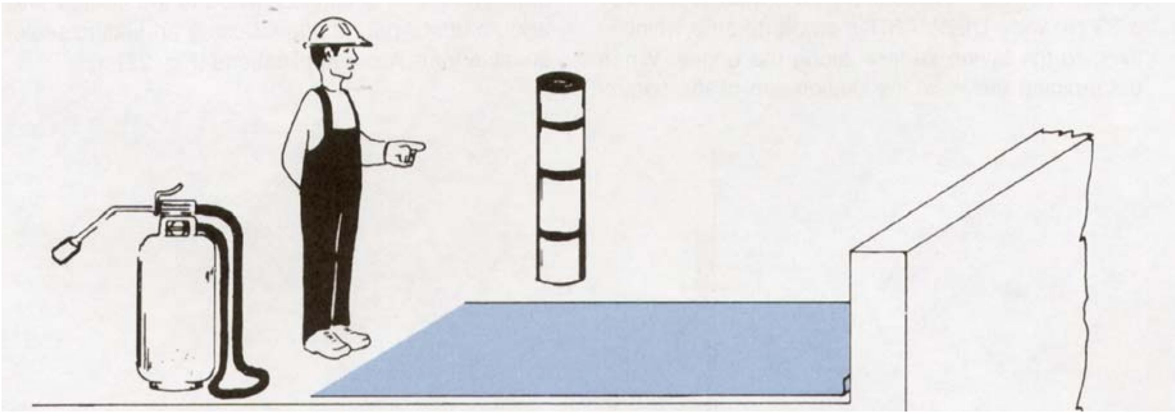
بعد تجهيز اللفائف المراد العزل بها يتم فرشها بطريقة منتظمة على الأسطح المراد عزلها كما بالشكل رقم (٢ – ٢١) .



الشكل رقم (٢ – ٢١)

- **تجهيز الأدوات اللازمة لعملية لحام اللفائف بالحرارة**

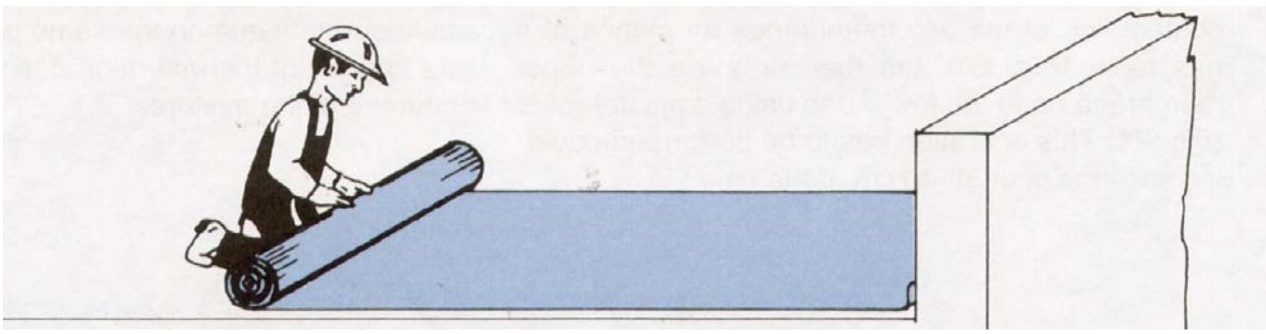
قم بتجهيز مصدر التسخين المناسب لعملية لحام لفائف العزل المائي كما بالشكل رقم (٢ – ٢٢) .



الشكل رقم (٢ – ٢٢)

- **فرش لفائف العزل المائي**

قم بفرش لفائف العزل المائي بالطريقة الصحيحة في الاتجاه الكبير كما بالشكل رقم (٢- ٢٣).



الشكل رقم (٢ – ٢٣)

- **عملية فرش اللفائف ولحامها:**

طريقة فرش ولحام لفائف العزل المائي على الساخن باستخدام مصدر التسخين المناسب (أسطوانة غاز مزودة بمنظم وبشبوري).كما بالشكل رقم (٢ – ٢٤) .



الشكل رقم (٢ – ٢٤)

- **عملية لحام الزوايا (تقابل الحوائط مع الأرضيات) النعلة:**

قم بعمل وزرة بارتفاع (٢٠ سم) من اللفائف وثبتها جيداً في الجدران لمنع تسرب الرطوبة والمياه داخل الحوائط كما بالشكل رقم (٢ - ٢٥) .



الشكل رقم (٢ – ٢٥)

مسافات الركوب بين لفائف العزل المائي :

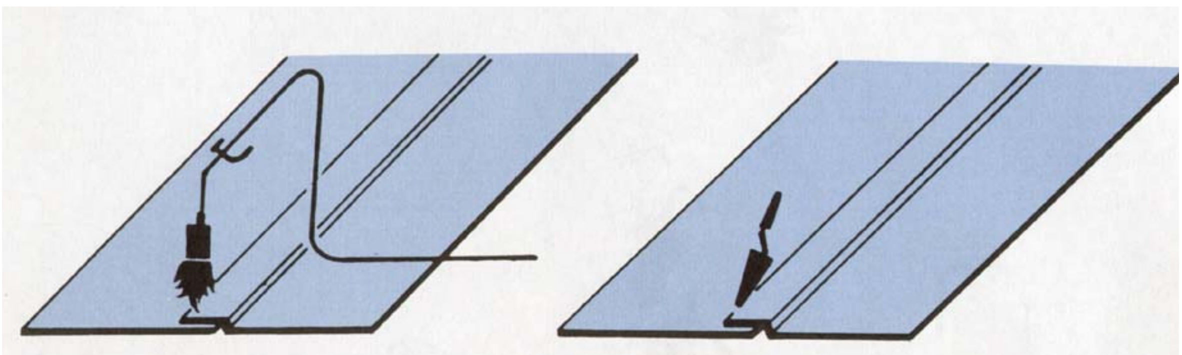
بعد فرش ولحام اللفة الأولى للعزل المائي قم فرش اللفة الثانية من العزل المائي بطريقة متوازية وفي نفس اتجاه اللفة الأولى كما بالشكل رقم (٢ - ٢٦) .



الشكل رقم (٢ – ٢٦)

- **طريقة اللحام والتثبيت للفائف العزل:**

يوضح الشكل طريقة اللحام بين لفائف العزل بواسطة اللهب وطريقة التثبيت باستخدام المسطرين للحام اللفائف حتى لا توجد فراغات للهواء بينها بمسافة ركوب (تداخل) =١٠ سم كما بالشكل رقم (٢ – ٢٧) .



التثبيت باستخدام المسطرين　　**اللحام باستخدام اللهب**

الشكل رقم (٢ – ٢٧)

أنواع ومواد العزل

هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد أنواع العزل المختلفة واختيار النوع المناسب حسب أماكن الاستخدام وأن يتعرف على المواد المستخدمة في العزل المائي ومعرفة كيفية استخدامها واختيار مواد العزل الأقل تكلفة والأعلى جودة في سوق العمل .

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد أنواع العزل المائي المختلفة وطريقة استخدامها.
- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد المواد المستخدمة في أعمال العزل ضد الرطوبة .
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة الفرق بين المواد وتحديد الأقل تكلفة والأعلى جودة .
- أن يكون المتدرب قادرًا على اختيار نوع العزل المناسب حسب مكان استخدامه.
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة طرق العزل المائي.
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة الهدف من تركيب العزل المائي في أجزاء المنشآت المختلفة

أنواع مواد العزل المائي

١ عزل مائي بالبيتومين الساخن	٢ عزل مائي بالبيتومين البارد	٣ عزل مائي بمواد إسمنتية معدلة	٤ عزل مائي بالشرائح البيتومنية
• بيتومين صلب • منفوخ مؤكسد • مطاطي ساخن • خلطة (ماستيك)	• مستحلب عادي • مستحلب مطاطي • مستحلب برايمر • خلطات مستحلبات	• بنظرية التغلغل داخل الخرسانة • بتكوين غشاء عازل على السطح المعزول	• شرائح بيتومنية تلصق بالبيتومين المؤكسد • شرائح بيتومنية ذاتية اللصق



الشكل رقم (٣- ١)

وينقسم العزل المائي ضد الرطوبة إلى عدة أنواع حسب مكان وطريقة الاستخدام كما يلي :

توجد أنواع كثيرة من العزل المائي ضد الرطوبة في المنشآت الخرسانية والمنشآت المعدنية ومنها التالي:

١. العزل المائي ضد الرطوبة للخرسانات المسلحة (عزل مائي على البارد – وعزل مائي على الساخن) ويستخدم البيتومين العادي أو البيتومين المحسن (المؤكسد) بصورة سائلة وتستخدم الفرشاة في عملية الدهان للأسطح الخرسانية المراد عزلها .

٢. العزل المائي ضد الرطوبة للأرضيات باستخدام (اللفائف البيتومينيه)ويستخدم البيتومين المقطر وألياف التقوية من الفيبرجلاس أو البوليسترورولات البيتومين المحسن بالبوليمرات المقوى بالألياف وتشكل الرولات من ثلاثة عناصر أساسية :

- مركب البيتومين : خليط من البيتومين المقطر والبوليمرات ومواد مالئة وبعض المواد المضافة .
- مركب التقوية : مركب من أنواع مختلفة من الألياف يعمل على تثبيت رول العزل أثناء الإنتاج
- سطح التغطية : يشكل سطح التشطيب النهائي العلوي لرول العزل .

٣. العزل المائي ضد الرطوبة للحمامات والمطابخ باستخدام (اللفائف البيتومينية – والدهان بالفرشاة)

٤. العزل المائي ضد الرطوبة لأسطح المنشآت الخراسانية والمنشآت الحديدية باستخدام (اللفائف البيتومينيه) .

٥. العزل المائي ضد الرطوبة وتسريب المياه للخزانات العلوية باستخدام (اللفائف البيتومينية) .

٦. العزل المائي ضد الرطوبة وتسريب المياه للخزانات الأرضية باستخدام (اللفائف البيتومينية) .

٧. العزل المائي ضد الرطوبة للمواسير المارة داخل الحوائط والأرضيات باستخدام (اللفائف البيتومينيه

ويجب أن تتميز هذه الأغشية (مواد العزل المائي) بما يلي :

١. مقاومة نفاذية الماء بكفاءة عالية.
٢. درجة مرونة عالية بحيث لا تتأثر بالحركة الطبيعية التي تحدث للمبنى .
٣. ملاءمة ظروف العمل والموقع.
٤. سهولة التنفيذ وخفة الوزن.
٥. ملاءمة مواد اللصق والتركيب لضمان الالتصاق والثبات لمدة طويلة من الزمن.
٦. لا تسبب أي ضرر للعاملين أو لمستخدمي المبنى.
٧. مقاومة الظروف الجوية والظروف البيئية والميكانيكية.
٨. عدم الحاجة إلى أعمال صيانة كثيرة ،وسهولة تنفيذ أعمال الصيانة.

طرق عزل الرطوبة

تعريف:

يعرف عزل الرطوبة في المنشآت المختلفة بأنه حماية أجزاء المنشأة من تأثير الرطوبة باستخدام حاجز أو غشاء خاص مصمم أساساً لمنع تسرب المياه أو الرطوبة من وإلى عناصر البناء المختلفة ، وتضم العناصر التي يتم عادة عزلها في المباني مسطحات داخلية ومسطحات خارجية

المسطحات الداخلية مثل : الأسقف ، والشرفات المكشوفة ، والجدران الاستنادية ، وأحواض الزراعة ، وبرك السباحة .

والمسطحات الداخلية مثل : الحمامات ،و المراحيض ،و المطابخ وغرف الغسيل ، وحدات الدش ، وخزانات المياه العلوية والتي تحت سطح الأرض الطبيعية .

وهذا العازل يمنع اختراق المياه لأجزاء المنشأة والتي تؤدي أحياناً إلى انهيارها وتلفها في مدة قصيرة ومصدر الرطوبة في المباني تنتج من الآتي :

مصادر خارجية:

- **الأمطار** : تنفذ مياه الأمطار من خلال الأسقف والجدران المنفذة للماء ومن خلال إطارات الأبواب والشبابيك وفواصل التمدد في المنشآت غير محكمة الإغلاق .
- **الرياح الرطبة** : تنفذ الرطوبة بمساعدة الرياح الشديدة من خلال الجدران الخارجية وحلول البناء غير محكمة الإغلاق .
- **المياه الجوفية** : تنفذ المياه الجوفية الجارية أو الراكدة أو المترسبة حول المبنى من خلال الجدران والأرضيات .

مصادر داخلية :

- تمديدات المياه والصرف الصحي بالمنشآت الخرسانية والمنشآت المعدنية.
- ماء الري للنباتات الداخلية والخارجية.
- خزانات وبرك السباحة.
- التكاثف الناتج عن النشاطات الإنسانية كالطهي والغسيل.
- تجمع المياه في المطابخ والحمامات في حالة وجود عيوب بالأرضيات

العزل المائي ضد الرطوبة :

يوجد نوعان من العزل المائي ضد الرطوبة:

- العزل المائي البارد.
- العزل المائي الساخن .

عزل الرطوبة على البارد :

جميع أجزاء المنشآت الخرسانية والمنشآت المعدنية المعرضة بطريقة مباشرة للرطوبة ومناطق تجمع المياه يتم عزلها ضد الرطوبة لحمايتها من التآكل وتلف أجزائها المختلفة .

ملحوظة : العزل ضد الرطوبة يتكون من مادة تمنع نفاذية المياء ولا تسمح بمروره خلالها.ويكون اللصق والتثبيت لرولات العزل المائي بإحدى الطرق التالية:

طرق التثبيت والتنفيذ للفائف العزل المائي (الرولات)

- اللحام باللهب.
- اللصق الجزئي والتام على البارد.
- اللصق الذاتي .
- اللصق على الساخن .

التمرين الأول

العزل المائي على البارد للأساسات ضد الرطوبة والمياه الجوفية المحيطة بالأساسات:

في هذا يتعرف المتدرب على طريقة العزل المائي على البارد ضد الرطوبة للأساسات، وفيه يتعرف المتدرب على أدوات ومواد العزل المناسبة وطرق تنفيذها.

أولاً : الإجراءات الأساسية في أعمال العزل المائي على البارد :

- إجراءات السلامة .
- تجهيز أدوات العزل المائي على البارد.
- تجهيز مواد العزل المائي على البارد .
- تجهيز الأجزاء الخرسانية بالأساسات المراد عزلها .
- تنفيذ العزل المائي على البارد للأساسات السطحية المعرضة للمياه والرطوبة تحت سطح الأرض الطبيعية.

وهي تتكون من الآتي :

- القواعد الخرسانية المسلحة ، والميدات الخرسانية المسلحة .
- رقاب الأعمدة الخرسانية المسلحة .
- الحوائط الخرسانية المسلحة أسفل منسوب الأرض الطبيعية .
- الخزانات الخرسانية المسلحة أسفل منسوب الأرض الطبيعية .
- الأساسات العريضة بكامل مسطح المنشآت الخرسانية والمنشآت المعدنية (اللبشة الخرسانية المسلحة) .

ثانياً : التعرف على خطوات تنفيذ طريقة العزل المائي على البارد :

- **إجراءات السلامة :**

قم بارتداء الملابس الواقية كما بالشكل رقم (٣ – ٢) .



الشكل رقم (٣- ٢)

- **تجهيز العدد والأدوات اللازمة للعزل المائي على البارد:**

قم بتجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العزل المائي ضد الرطوبة وتعرف على طرق استخدامها كما بالشكل رقم (٣ – ٣) .



الشكل رقم (٣- ٣)

الفرشاة الرولة المسطرين شريط القياس

- **تجهيز مواد العزل المائي على البارد :**

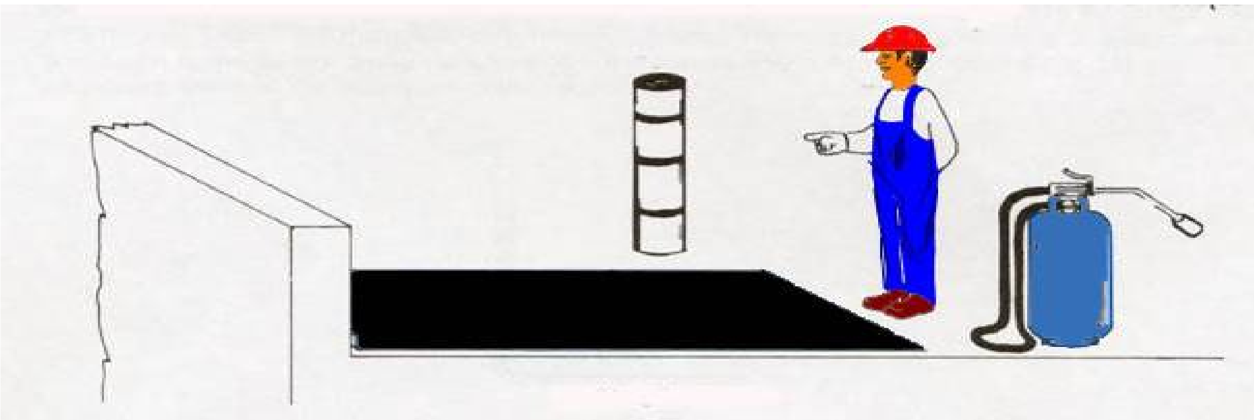
قم بتجهيز مواد العزل المائي على البارد من خلال قراءة مخططات تركيب العزل المائي و التعرف على تعليمات الشركة المنتجة جيدًا المدونة على المواد المستخدمة كما بالشكل رقم (٣ – ٤) .



الشكل رقم (٣- ٤)

- **تجهيز الأجزاء الخرسانية بالأساسات المراد عزلها على البارد :**

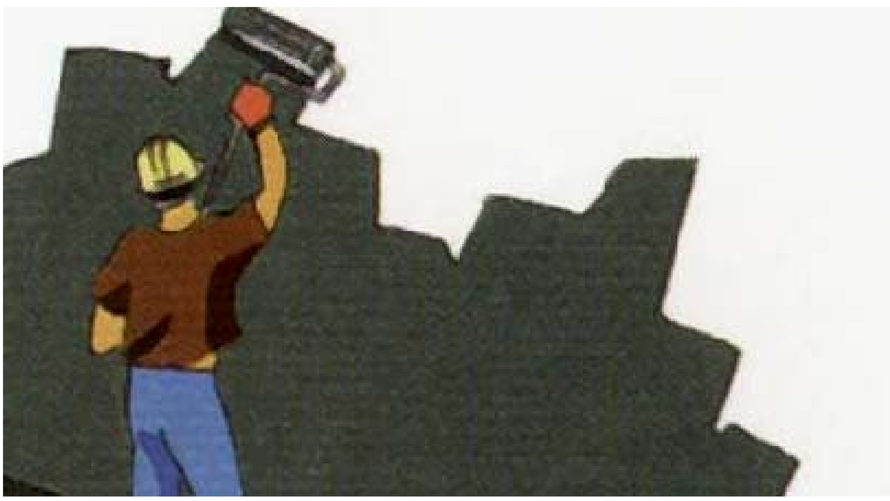
قم بتحديد الأسطح الخراسانية المراد عزلها وحدد مقاساتها ، وقم بتنظيفها جيداً باستخدام ضاغط هواء للحصول على سطح نظيف تماماً وخال من الأتربة كما بالشكل رقم (٣ – ٥) .



الشكل رقم (٣- ٥)

- **تنفيذ العزل المائي للأساسات السطحية المعرضة للمياه والرطوبة تحت سطح الأرض الطبيعية:**

قم بدهان وجهين متعامدين للمسطحات الخرسانية باستخدام الفرشاة للأسطح الصغيرة واستخدام الرولة للمسطحات الكبيرة بحيث يكون الدهان مركزاً ولا تترك أي جزء من الأسطح بدون دهان حتى ولو كان يقدر بالمليمترات كما بالشكل رقم (٣ – ٦) .



الشكل رقم (٣- ٦)

• **حماية العزل المائي بعد إتمام تنفيذه :**

قم بوضع حماية على أعمال العزل وتغطيتها بمادة مناسبة للحفاظ على جودتها وعدم تعرضها للتلف وذلك بوضع شريط حماية حول الأماكن التي تم عزلها إلى أن تجف كما بالشكل رقم (٣ – ٧) .



الشكل رقم (٣- ٧)

• **تنظيف مكان العمل :**

قم بتنظيف مكان العمل بعد إتمام العزل واحفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها كما بالشكل رقم (٣ – ٨) .



الشكل رقم (٣- ٨)

التمرين الثاني

العزل المائي على الساخن للأساسات ضد الرطوبة والمياه الجوفية المحيطة بالأساسات :

وفي هذا التمرين يتم التدريب على طريقة العزل المائي على الساخن ضد الرطوبة للأساسات وفيه يتعرف المتدرب على أدوات ومواد العزل المناسبة وطرق تنفيذها.

أولاً : الإجراءات الأساسية في أعمال العزل المائي على الساخن :

- إجراءات السلامة.
- تجهيز أدوات العزل الساخن.
- تجهيز مواد العزل المائي على الساخن.
- تجهيز الأجزاء الخرسانية بالأساسات المراد عزلها.
- تنفيذ العزل المائي على الساخن للأساسات السطحية المعرضة للمياه والرطوبة تحت سطح الأرض الطبيعية
- **وهي تتكون من الآتي:**
- القواعد الخرسانية المسلحة .
- الميدات الخرسانية المسلحة .
- رقاب الأعمدة الخرسانية المسلحة .
- الحوائط الخرسانية المسلحة أسفل منسوب الأرض الطبيعية .
- الخزانات الخرسانية المسلحة أسفل منسوب الأرض الطبيعية .
- الأساسات العريضة بكامل مسطح المنشآت الخرسانية والمنشآت المعدنية (اللبشة الخرسانية المسلحة) .

ثانياً : التعرف على خطوات تنفيذ طريقة العزل المائي على الساخن :

- طبق قواعد السلامة المهنية
- تجهيز العدد والأدوات اللازمة للعزل المائي على الساخن :

قم بتجهيز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ العزل المائي ضد الرطوبة وتعرف على طرق استخدامها (الفرشاة السلك – والمسطرين الصغير – والرولة – وشريط قياس – وضاغط هواء مناسب) كما بالشكل رقم (٣ – ٩) .



الشكل رقم (٣- ٩)

- تجهيز مواد العزل المائي على الساخن :

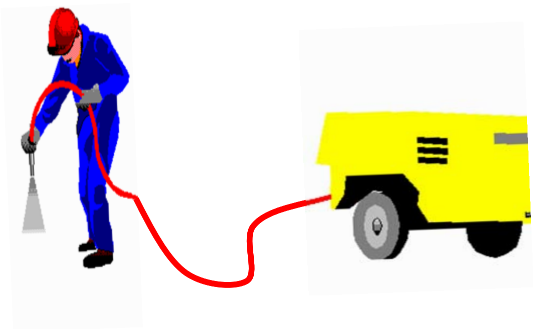
قم بتجهيز المواد اللازمة للعزل على الساخن من خلال قراءة مخططات تركيب العزل والتعرف على تعليمات الشركة المنتجة المدونة على مواد العزل كما بالشكل رقم (٣ – ١٠) .



الشكل رقم (٣- ١٠)

- **تجهيز الأجزاء الخراسانية بالأساسات المراد عزلها على الساخن :**

جهز الأسطح الخراسانية المراد عزلها وذلك بتنظيفها جيد باستخدام ضاغط هواء للحصول على سطح نظيف تماماً وخال من الأتربة كما بالشكل رقم (٣ – ١١) .



الشكل رقم (٣- ١١)

- **تنفيذ العزل المائي للأساسات السطحية المعرضة للمياه والرطوبة تحت سطح الأرض الطبيعية:**

قم بدهان المسطحات الخراسانية باستخدام الرولة وجهين متعامدين ، ويجب أن يكون الدهان تاماً ولا تترك أية أجراء بدون دهان حتى المسطحات التي تقدر بالمليمترات كما بالشكل رقم (٣ – ١٢) .



الشكل رقم (٣- ١٢)

- **حماية العزل بعد إتمام تنفيذه :**

قم بوضع حماية على أعمال العزل وتغطيتها بمادة مناسبة للحفاظ على جودتها وعدم تعرضها للتلف . وذلك بعمل طبقة حماية مناسبة.

- **تنظيف مكان العمل :**

قم بتنظيف مكان العمل وأحفظ العدد والأدوات ومواد العزل في الأماكن المخصصة لها كما بالشكل رقم (٣ - ١٣) .



الشكل رقم (٣- ١٣)

التمرين الثالث

العزل المائي ضد الرطوبة للحمامات والمطابخ والدور الأرضي وأسطح المنشآت الخرسانية المسلحة :

وفي هذا التمرين يتم التدريب على طريقة العزل المائي على الساخن ضد الرطوبة للحمامات والمطابخ والدور الأرضي وأسطح المنشآت الخرسانية المسلحة . وفيه يتعرف المتدرب على أدوات ومواد العزل المائي على الساخن المناسبة باستخدام لفائف البيتومين المسلحة وطرق تنفيذها.

أولاً : الإجراءات الأساسية في أعمال العزل المائي على الساخن :

- إجراءات السلامة.
- تجهيز أدوات العزل باستخدام لفائف البيتومين المسلحة.
- تجهيز مواد العزل المائي على الساخن (اللفائف البيتومينيه).
- تجهيز الأجزاء الخرسانية المراد عزلها.
- تنفيذ العزل المائي على الساخن للحمامات والمطابخ والدور الأرضي وأسطح المنشآت الخرسانية المسلحة.

ثانياً : خطوات تنفيذ طريقة العزل المائي على الساخن باستخدام اللفائف البيتومينيه (الرولات):

- طبق قواعد السلامة المهنية
- **تجهيز العدد والأدوات اللازمة للعزل المائي على الساخن باستخدام اللفائف البيتومينيه**
- **تجهيز مواد العزل المائي على الساخن للحمامات والمطابخ والأرضيات وأسطح المنشآت الخرساني**

قم بتجهيز المواد المستخدمة في العزل المائي باستخدام اللفائف البيتومينيه والتعرف على تعليمات الشركة المنتجة المدونة على المنتج كما بالشكل رقم (٣ – ١٤

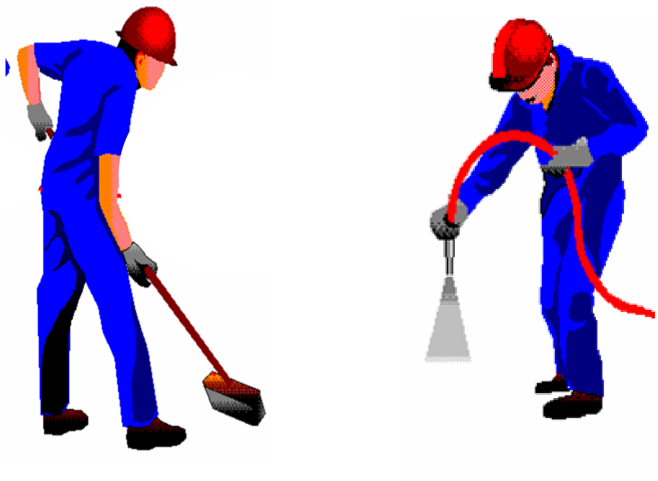


الشكل رقم (٣- ١٤)

•

- **تجهيز الأجزاء الخرسانية المراد عزلها على الساخن باستخدام اللفائف البيتومينيه :**

قم بتجهيز المسطحات الخرسانية ، بحيث تكون نظيفة وخالية تماماً من الأتربة كما بالشكل رقم (٣- ١٥)

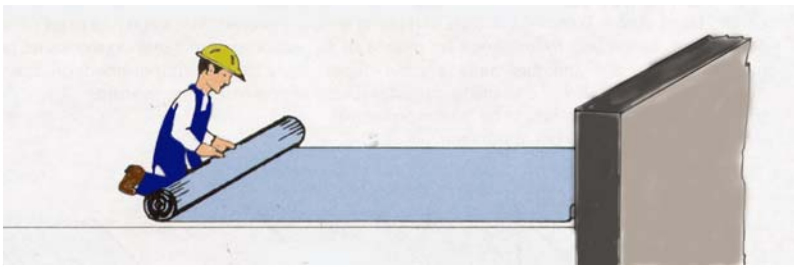


الشكل رقم (٣- ١٥)

تنفيذ العزل المائي للأجزاء الخراسانية المعرضة للمياه والرطوبة في أجزاء المنشأة المختلفة :

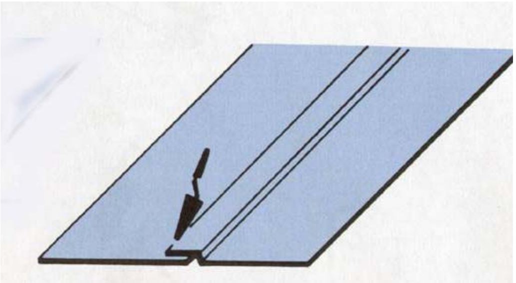
قم بالخطوات التالية لتنفيذ أعمال العزل المائي :

- ضع الطبقة الأولى من اللفائف البيتومينية على المسطحات المراد عزلها كما بالشكل رقم (٣ – ١٦) .



الشكل رقم (٣- ١٦)

- ضع الطبقة الثانية من اللفائف البيتومينية بحيث تكون متداخلة (مركبة) على الطبقة الأولى بمسافة= ١٠ سم كما بالشكل رقم (٣ – ١٧) .



الشكل رقم (٣- ١٧)

- يتم لحام الطبقتين باستخدام الدافور كما بالشكل رقم (٣ – ١٨) .



الشكل رقم (٣- ١٨)

- حماية العزل بعد إتمام تنفيذه و تنظيف مكان العمل :

قم بحماية العزل وذلك بوضع طبقة حماية مناسبة ووضع إشارة عدم المرور أعلى العزل بعد تنفيذه كما بالشكل رقم (٣ – ١٩) .



الشكل رقم (٣- ١٩)

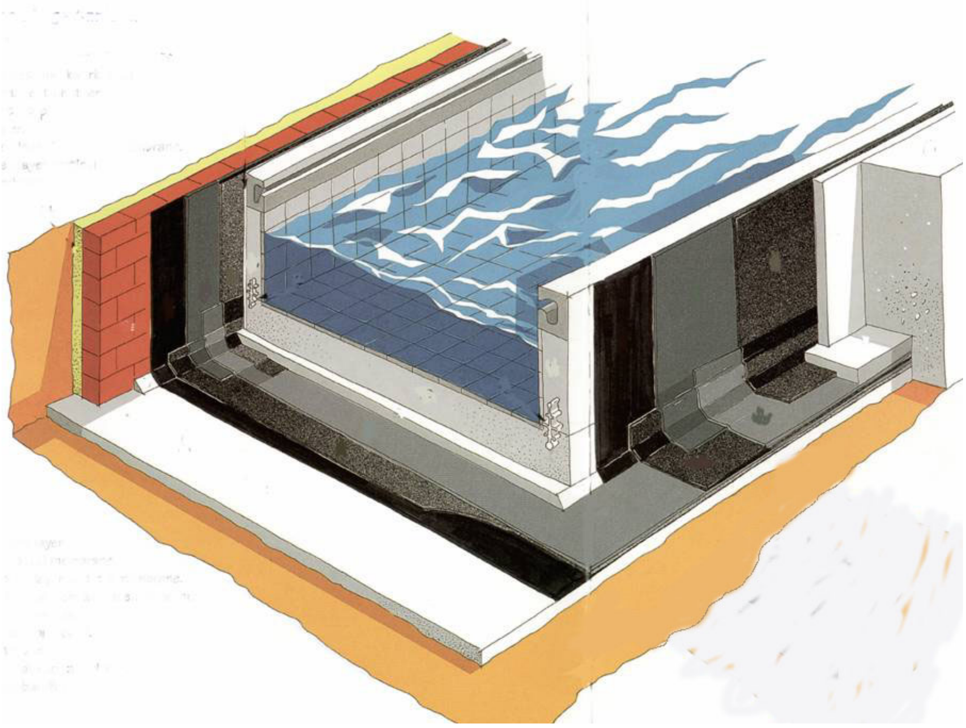
التمرين الرابع

العزل المائي ضد الرطوبة للخزانات والحوائط الخرسانية المسلحة :

وفي هذا التمرين يتم التدريب على طريقة العزل المائي على الساخن ضد الرطوبة للخزانات والحوائط الخرسانية المسلحة المعرضة للمياه وأثر الرطوبة. وفيه يتعرف المتدرب على أدوات ومواد العزل المائي على الساخن المناسبة باستخدام العزل باستخدام دهان البيتومين بالفرشاة (البارد أو الساخن) على الأسطح الخرسانية المسلحة المعرضة للمياه أو الرطوبة أو باستخدام لفائف البيتومين المسلحة والتعرف على طرق تنفيذها.

أولاً : الإجراءات الأساسية في أعمال العزل المائي للخزانات والحوائط الخرسانية المسلحة :

- إجراءات السلامة.
- تجهيز أدوات العزل باستخدام لفائف البيتومين المسلحة.
- تجهيز مواد العزل المائي على الساخن (اللفائف البيتومينية).
- تجهيز الأجزاء الخراسانية المراد عزلها.
- تنفيذ العزل المائي على الأسطح الخرسانية المسلحة للخزانات والحوائط المعرضة للمياه وأثر الرطوبة كما بالشكل رقم (٣- ٢٠) .



الشكل رقم (٣- ٢٠)

ثانياً : خطوات تنفيذ طريقة العزل المائي على الساخن للخزانات والحوائط الخرسانية المسلحة :

- طبق قواعد السلامة المهنية
- تجهيز مواد العزل المائي على الساخن للخزانات والحوائط الخرسانية :

قم بتجهيز المواد المستخدمة في العزل المائي باستخدام اللفائف البيتومينية (الرولات) والتعرف على تعليمات الشركة المنتجة المدونة على المنتج كما بالشكل رقم (٣ – ٢١) .



الشكل رقم (٣- ٢١)

- **تنفيذ العزل المائي للأجزاء الخرسانية المعرضة للمياه والرطوبة للخزانات والحوائط**

قم بالخطوات التالية لتنفيذ أعمال العزل المائي :

- ضع الطبقة الأولى من اللفائف البيتومينيه على المسطحات المراد عزلها .
- ضع الطبقة الثانية من اللفائف البيتومينيه بحيث تكون متداخلة (مركبة) على الطبقة الأولى بمسافة = ١٠ سم .
- يتم لحام الطبقتين باستخدام الدافور .
- ضع الطبقة الثالثة والرابعة وغيرها بنفس الطريقة مع اللحام الجيد.
- يمكن عزل الحوائط والخزانات باستخدام الدهان بالمواد السائلة البيتومينيه أو بالإضافات المانعة لنفاذية المياه أثناء صب الخرسانات المسلحة .
- **حماية العزل بعد إتمام تنفيذه و تنظيف مكان العمل :**

قم بوضع حماية على أعمال العزل وتغطيتها بمادة مناسبة للحفاظ على جودتها وعدم تعرضها للتلف وذلك بعمل طبقة مناسبة من الخرسانة الرغوية بسمك متوسط = ٧ سم . وبعد الانتهاء من أعمال العزل والحماية قم بتنظيف مكان العمل واحفظ الأدوات والمواد في الأماكن المناسبة كما بالشكل رقم (٣ – ٢٢) .



الشكل رقم (٣- ٢٢)
صورة توضح حماية العزل باستخدام الخرسانة الرغوية

أثر الرطوبة والمياه

هدف الوحدة العام :

أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة أثر الرطوبة والمياه على المنشآت المختلفة الخرسانية والمعدنية وما تحدثه من أضرار بالغة أوقادراً على معرفة الغرض الأساسي من العزل.

الأهداف الإجرائية :

- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد الغرض الأساسي من العزل .
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة أهمية العزل ضد الرطوبة على المنشآت المختلفة.
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة أثر الطوبة على الحوائط بالمنشآت
- أن يكون المتدرب قادرًا معرفة أثر الرطوبة على الكهرباء.
- أن يكون المتدرب قادرًا معرفة أثر الرطوبة على واجهات المنشآت وما تحدثه من أضرار.
- أن يكون المتدرب قادرًا معرفة أثر الطوبة على العمر الافتراضي للمنشأة.

أثر الرطوبة والمياه

أثر الرطوبة على المنشآت الخرسانية والحديدية المختلفة :

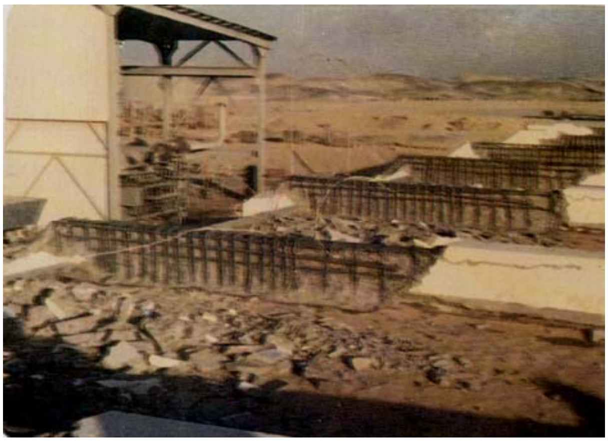
مقدمة :

إن العزل ضد الرطوبة بالمنشآت المختلفة من أهم الأعمال التي تنفذ عند إنشاء المبنى لأنها تعتبر من أهم وسائل الحفاظ على العمر الافتراضي للمبنى وظهوره بمظهر جيد ، لأن العزل يحمي المنشآت من أثر الرطوبة التي قد تؤدي إلى تآكل حديد التسليح وضعف الخرسانة وحدوث مياه متساقطة داخل الغرف والحمامات وهذا يؤثر .

وفيما يلي بعض الأمثلة التي توضح أثر الرطوبة على المنشآت:

- **أثر الرطوبة على الأساسات :**

تآكل حديد التسليح بالأساسات (القواعد ورقاب الأعمدة) وضعف الخرسانة المسلحة وقد تؤدي إلى انهيار المنشآت وحدوث كوارث إضافة إلى إهدار المال العام كما بالشكل رقم (٤ – ١) .



الشكل رقم (٤ – ١)

- **أثر الرطوبة على الأرضيات بالمنشآت المختلفة:**

بفعل الرطوبة يحدث هبوط للأرضيات وتآكل بالحوائط وهذا يؤدي إلى تلف التشطيبات الداخلية بالأرضيات وجدران المباني وقد يؤدي إلى هبوط الحوائط وحدوث بها شروخ وتنميلات تؤثر على البياض والدهانات الداخلية والخارجية للمنشآت كما بالشكل رقم (٤- ٢) .



الشكل رقم (٤ – ٢)

- **أثر الرطوبة على الحوائط الداخلية للمنشآت :**

تؤثر الرطوبة على الحوائط الداخلية للمنشآت وتؤدي إلى تساقط البياض والدهانات كما تحدث شروخ بالحوائط وتضعف ترابطها كما بالشكل رقم (٤ – ٣) .



الشكل رقم (٤ – ٣)

- **أثر الرطوبة على الأسطح بالمنشآت المختلفة:**

١. تآكل حديد التسليح وضعف مقاومة الخرسانة المسلحة .
٢. تساقط البياض الداخلي وأعمال الديكورات والتشطيبات الداخلية .
٣. حدوث هبوط للبلاطات المسلحة مما يصعب صيانتها مستقبلاً وتحتاج لإزالتها وإعادة صبها.
٤. انفصال البلاط عن الأرضيات .

كما بالشكل رقم (٤ – ٤) .



الشكل رقم (٤ – ٤)

- **أثر الرطوبة على الواجهات الخارجية للمنشآت :**

١. انفصال وتساقط طبقات البياض والتشطيبات الخارجية والتكسيات المختلفة بالوجهات مما يسيء للمظهر العام للمنشآت ويحدث بها التشوهات المعمارية
٢. ضعف الحوائط وانهيارها .
٣. انفصال البياض و التكسيات الخارجية عن الحوائط وتساقطها.

كما بالشكل رقم (٤ – ٥) .



الشكل رقم (٤ – ٥)

- **أثر الرطوبة على شبكات الكهرباء بالمنشآت:**

تؤثر الرطوبة وتسرب المياه على الشبكات الكهربائية بالمباني وتحدث الضرر والتلف وانفصال التيار الكهربائي .

كما بالشكل رقم (٤ – ٦) .



الشكل رقم (٤ – ٦)

- **أثر الرطوبة على العمر الافتراضي للمنشآت :**

تؤثر الرطوبة تأثيراً مباشراً على العمر الافتراضي للمنشآت نتيجة ضعف الخرسانة المسلحة وتآكل حديد التسليح بها وحدوث شروخ بالحوائط وتلف التشطيبات الداخلية والخارجية للمنشآت مما يزيد من تكاليف صيانة المبنى دون الاستفادة الصحيحة منه .

كما بالشكل رقم (٤ – ٧) .



الشكل رقم (٤ – ٧)

أثر الرطوبة على سلامة المستخدمين للمنشآت غير المعزولة ضد الرطوبة

إن المباني التي تنفذ بدون عمل عزل للرطوبة يعاني مستخدميها وذلك للأسباب التالية:

١. حدوث تسريب لمياه الأمطار داخل المنازل وهذا يؤدي إلى معاناة مستخدميها وتلف الأثاث .
٢. تساقط البياض والدهانات بالواجهات الخارجية والداخلية لمنازلهم وهذا يؤثر على حالتهم الصحية والاقتصادية.
٣. انتشار الحشرات والآفات الضارة نتيجة تراكم المياه على الحوائط .
٤. تآكل الخرسانة وصدأ الحديد مما يؤدي إلى تصدعات في المباني وقلق مستخدميها.
٥. تسرب الأملاح والملوثات إلى خزانات المياه مما يؤثر على حياة المستخدمين الصحية .

أمثلة توضح أثر الرطوبة على المستخدمين

- **تآكل حديد التسليح وضعف الخرسانة المسلحة بأساسات المنشآت :**

عدم عزل الأساسات ضد الرطوبة أثناء إنشاء المباني يؤدي إلى تآكل التسليح وضعف الخرسانة المسلحة وحدوث هبوط بالأساسات مما يهدد حياة مستخدمي هذه المنشآت ويؤثر على الاقتصاد نتيجة إعادة معالجة خرسانة الأساسات ووضع الحلول المناسبة التي تجعل المباني آمنة .

كما بالشكل رقم (٤ – ٨) .



الشكل رقم (٤ – ٨)

- **حدوث تسرب المياه بالأرضيات نتيجة عدم عزل أو العزل غير الجيد للحمامات والمطابخ :**

عدم الاهتمام بالعزل ضد الرطوبة بالمطابخ والحمامات وكذلك أرضيات المنشأة يؤدي إلى تسريب المياه داخل الغرف مما يتلف الأثاث ويصعب عملية التنظيف ويساعد على انتشار الأمراض بين مستخدميها من تراكم كميات المياه وعدم تصرفها في الأماكن المخصصة لها . كما بالشكل رقم (٤ – ٩) .



الشكل رقم (٤ – ٩)

- **ريب المياه داخل المنشآت في حالة عدم عزل الأسطح تؤثر على مستخدميها :**

الأسطح غير المعزولة ضد الرطوبة يحدث بها تسريب للمياه داخل المنشآت عند سقوط الأمطار وهذه المياه تؤثر على حالة المنشآت وتضعفها وتحدث ماسات كهربائية داخل الحوائط والخرسانات وحديد التسليح و تؤثر تأثيراً مباشراً على مستخدمي هذه المنشآت ومثال ذلك تلف الأثاث والدهانات وأعمال الديكورات الداخلية كما بالشكل رقم (٤ –١٠)



الشكل رقم (٤ – ١٠)

الغرض الأساسي من العزل ضد الرطوبة

تعريف :

الغرض الأساسي من العزل المائي ضد الرطوبة هو وقاية المنشآت من أثر الرطوبة التي تؤدي إلى ضعف المباني وتحمل تكاليف إضافية لأعمال الصيانة دون جدوى مما يؤثر على العمر الافتراضي للمنشآت المختلفة.

وتوضح الأمثلة التالية أهمية العزل والغرض الأساسي من استخدامه عند إنشاء المباني الخراسانية والمباني الحديدية وأعمال الحوائط الساندة والخزانات الأرضية .

- **الغرض الأساسي من عزل الرطوبة بالأساسات :**

١. حماية الخرسانة المسلحة من ضعف مقاومتها
٢. حماية حديد التسليح من التآكل بفعل الرطوبة .
٣. عدم حدوث أي هبوط يؤثر على سلامة المنشآت .

كما بالشكل رقم (٤ – ١١) .



الشكل رقم (٤ – ١١)

- **الغرض الأساسي من عزل الرطوبة للأرضيات**

١. حماية الحوائط الداخلية والخارجية للمنشآت من أثر الرطوبة .
٢. حماية التشطيبات الأرضية وعدم حدوث هبوط بها نتيجة لتسرب المياه أسفلها .
٣. إطالة عمر المنشآت وتوفير سبل الراحة والطمأنينة لمستخدمي هذه المنشآت.

كما بالشكل رقم (٤ – ١٢) .



الشكل رقم (٤ – ١٢)

- **الغرض الأساسي من عزل الحمامات والمطابخ بالأدوار العليا في المنشآت :**

١. حماية الأسقف الخرسانية وأعمال التسليح بها وعدم تسريب المياه إلى الأدوار السفلى مما يؤدي إلى مشاكل بين مستخدميها .
٢. حماية الحوائط الداخلية والخارجية للمنشآت والحفاظ على التشطيبات الداخلية والخارجية للمنشآت .
٣. الحفاظ على أثاث مستخدميها من التلف كما بالشكل رقم (٤ – ١٣) .



الشكل رقم (٤ – ١٣)

الغرض الأساسي من العزل المائي ضد الرطوبة لأسطح المنشآت :

١. تصريف مياه الأمطار بطريقة صحيحة .
٢. عدم تأثر المنشآت بالمياه والحد من أعمال الصيانة التي تؤدي على إهدار المال والوقت دون جدوى .
٣. الحفاظ على الأثاث والتشطيبات والديكورات الداخلية بالمنشآت .
٤. الحفاظ على المظهر العام للوجهات الخارجية للمنشآت لتواكب حضارة الدولة وإبراز الأشكال المعمارية الجميلة .

كما بالشكل رقم (٤ – ١٤) .



الشكل رقم (٤ – ١٤)

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التعرف على أثر الرطوبة على المنشآت وسلامه مستخدميها قيم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة وذلك بوضع علامة ($\sqrt{}$) أمام مستوى الأداء

الذي أتقنت، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

	العناصر	مستوى الأداء (هل (أ تقنت الأداء)			
		غير قابل التطبيق	لا	نوعا ما	نعم
١	عرف أثر الرطوبة على المنشآت المختلفة؟				
٢	اذكر الأضرار الواقعة على مستخدمي المنشآت غير المعزولة ضد الرطوبة ؟				
٣	ما الغرض الأساسي من العزل المائي للمنشآت ؟				
٤	اذكر الأضرار التي تحدث بالمباني نتيجة عدم عزل الحمامات والمطابخ ؟				
٥	ماالاستفادة التي تعود على مستخدمي المنشآت في حالة عزلها ضد الرطوبة بطريقة صحيحة ؟				
٦	بين كيف يتأثر الأثاث بالمباني غير المعزولة ضد الرطوبة ؟				
٧	بين كيف يؤدي عدم عزل المنشآت إلى انهيارها في بعض الأحيان ؟				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " نوعاًما " فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.

تقويم المدرب

معلومات المتدرب

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (√) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر .

	العناصر	مستوى الأداء (هل أ تقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيًا	غير متقن
١	لماذا يتم عزل القواعد المسلحة بالمنشآت المختلفة ؟					
٢	لماذا يم عزل الميدات المسلحة ورقاب الأعمدة بالمنشآت ؟					
٣	لماذا يعتبر العزل المائي من أهم العناصر الواجب توافرها عند بناء المنشآت ؟					
٤	اذكر الهدف الأساسي من العزل المائي ضد الرطوبة .					
٥	ما أثر الرطوبة على الوجهات الخارجية للمباني ؟					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " غير متقن" أو " وتقن جزئيا " فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

أساسيات العزل

التجهيز لعملية العزل

مخططات تركيب العزل

هدف الوحدة العام :

أن يكون المتدرب قادرًا على قراءة مخططات تركيب العزل المائي ضد الرطوبة والمياه وتنفيذه في ميادين العمل المختلفة والتعرف على الرسومات التفصيلية الخاصة بأعمال العزل المائي .

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادرًا على قراءة مخططات العزل المائي .
- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد مقاسات العزل وقياس الأبعاد على المخططات .
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة نوع العزل المطلوب في أجزاء المنشآت المختلفة .
- أن يكون المتدرب قادرًا على تحديد أماكن العزل المائي بالمنشآت المختلفة.
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة خطوات تركيب العزل من خلال قراءة التفاصيل المعمارية بمخططات العزل المائي .
- أن يكون المتدرب قادرًا على معرفة مصطلحات العزل المائي السائدة في سوق العمل بالمنشآت المختلفة.

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة الثالثة : ٦٠ حصة .



مخططات تركيب العزل

مقدمة :

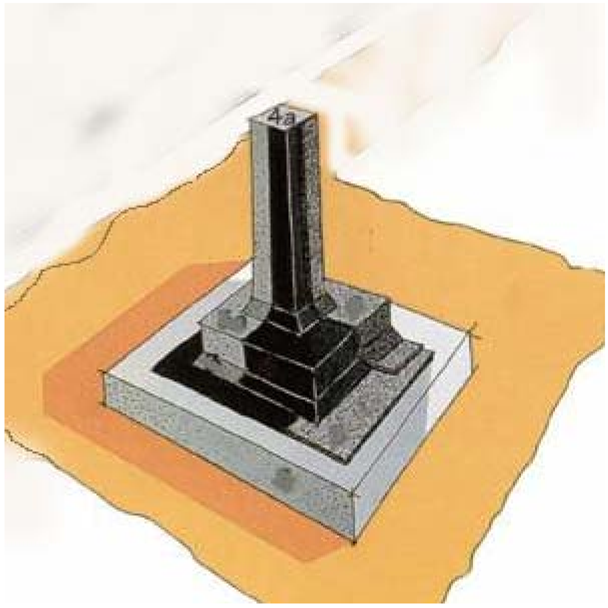
من أهم الأعمال التي يتم تنفيذها عند بناء أية منشأة هي أعمال العزل المائي ضد الرطوبة ، نظراً لما له من أهمية كبيرة في الحفاظ على عمر المنشأة ولتنفيذ أية منشأة يجب إعداد مخططات التنفيذ المختلفة ومنها المخططات المعمارية والمخططات الإنشائية ومخططات الميكانيكا (أعمال التكييف+أعمال المصاعد+المضخات+أعمال الصرف التغذية) إضافة إلى مخططات أعمال الكهرباء ومن ضمن مخططات تنفيذ المنشآت مخططات وتفاصيل العزل المائي ضد الرطوبة . ولكي يتم التنفيذ بطريقة صحيحة يجب العناية بالمخططات التنفيذية لسهولة قراءتها وتطبيقها في ميادين العمل المختلفة بإتقان.

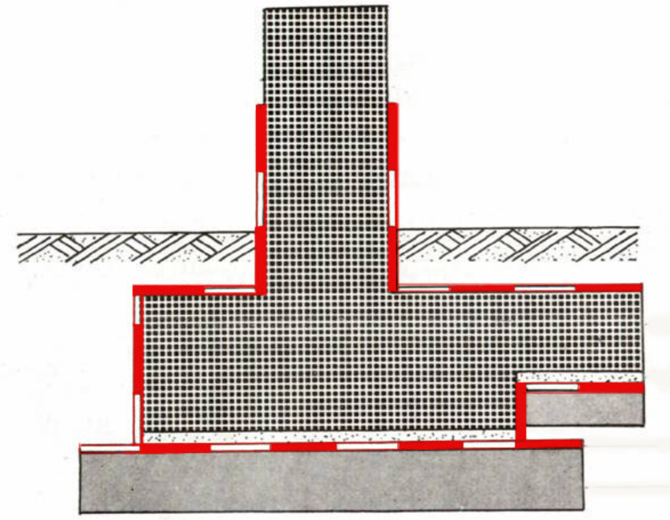
وفي هذه الوحدة نتعرف على مخططات العزل وكيفية قراءتها بسهولة ويسر تمهيداً لتنفيذها بالمنشآت المختلفة.

مخططات تركيب العزل :

١- تتقسم مخططات تركيب العزل المائي حسب طبيعة الأسطح الخراسانية المراد عزلها .

- مخططات تفصيلية لأعمال تركيب عزل الأساسات (القواعد والميدات ورقاب الأعمدة) .
- مخططات تفصيلية لأعمال تركيب العزل المائي ضد الرطوبة للأرضيات .
- مخططات تفصيلية لأعمال العزل المائي ضد الرطوبة للحمامات والمطابخ .
- مخططات تفصيلية لأعمال العزل المائي ضد الرطوبة لأسطح المنشآت المختلفة .
- مخططات تفصيلية لأعمال العزل المائي ضد الرطوبة للخزانات الأرضية والمسابح وأحواض الزهور

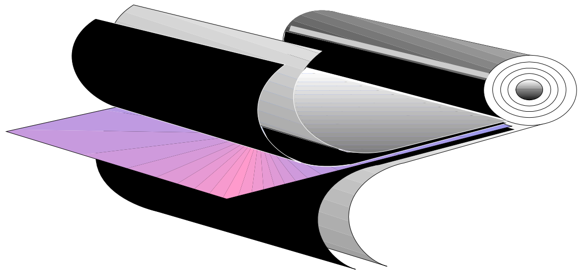


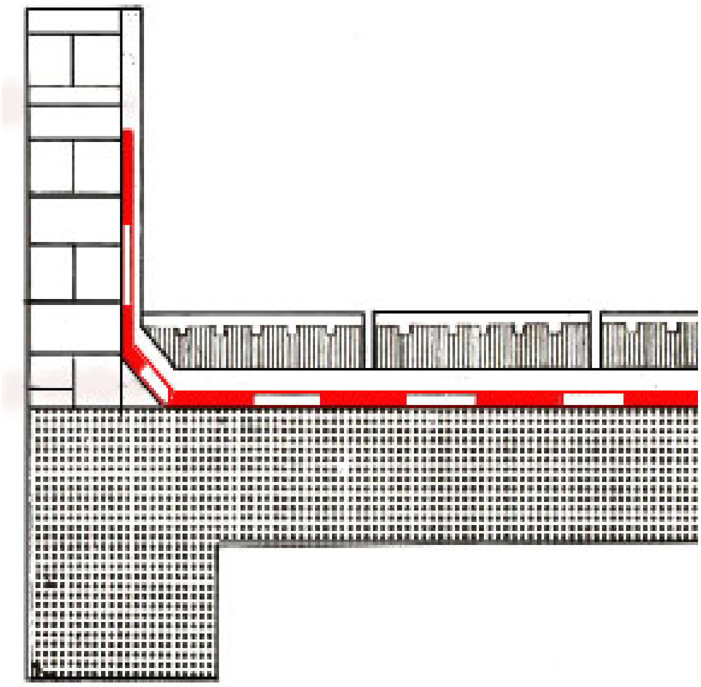


قاعدة خرسانية مسلحة تم تنفيذها

الشكل رقم (٥ – ١) قاعدة خرسانية مسلحة بالمخططات التفصيلية للعزل المائي

الرسم الموضح بالشكل رقم (٥ – ١) يبين شكل التهشير الخاص بأعمال العزل المائي وهذا التهشير يكون مدوناً دائما على مخططات العزل لأية منشأة في الأماكن المطلوب عزلها ضد الرطوبة . ويعني هذا التهشير أن الفراغات المحددة بالمخططات يجب عزلها بالطبيعة عند إنشاء المباني وذلك لأنها معرضة لأثر الرطوبة والمياه .







الشكل رقم (٥ – ٢) يوضح لفائف العزل المائي ومخطط طبقات العزل

٢ - يجب التعرف على سمك طبقات العزل من خلال قراءة المخططات التنفيذية للمنشآت .

سمك طبقة العزل :

الشكل رقم (٥ – ٢) يبين سماكة طبقة العزل ضمن مخططات تركيب العزل المائي في تشطيبات المنشآت وتكون طبقة العزل باستخدام اللفائف البيتومينية بسمك (٤ مم) وطبقات الدهان بالبيتومين المؤكسد والبيتومين الصلب تكون في حدود (٢ : ٣ مم) ويتم وضع طبقة مناسبة لحماية العزل المائي.

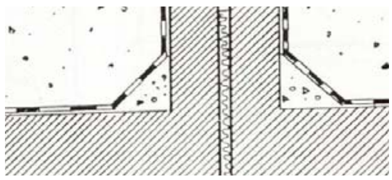
٣ - مكونات العزل المائي :

الشكل رقم (٥ – ٣) يوضح شكل العزل المائي بالمنشآت الخرسانية ويتكون من الأتي :

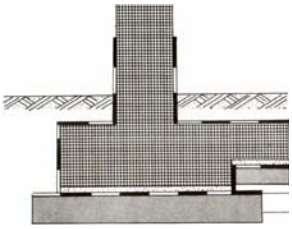
مثلث للزاوية – شريحة من الألمنيوم – وطبقة تقوية منطقة الوزرة – وطبقة البحص – وطبقة الحماية – والعزل الحراري – والطبقة الأولى من عزل الرطوبة باستخدام اللفائف البيتومينية – والطبقة الثانية من عزل الرطوبة باستخدام اللفائف البيتومينية – وطبقة الدهان واللصق من البيتومين المؤكسد على الساخن – والسطح الخرساني .



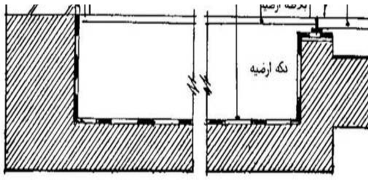
تفاصيل العزل المائي



مخطط عزل الأرضيات



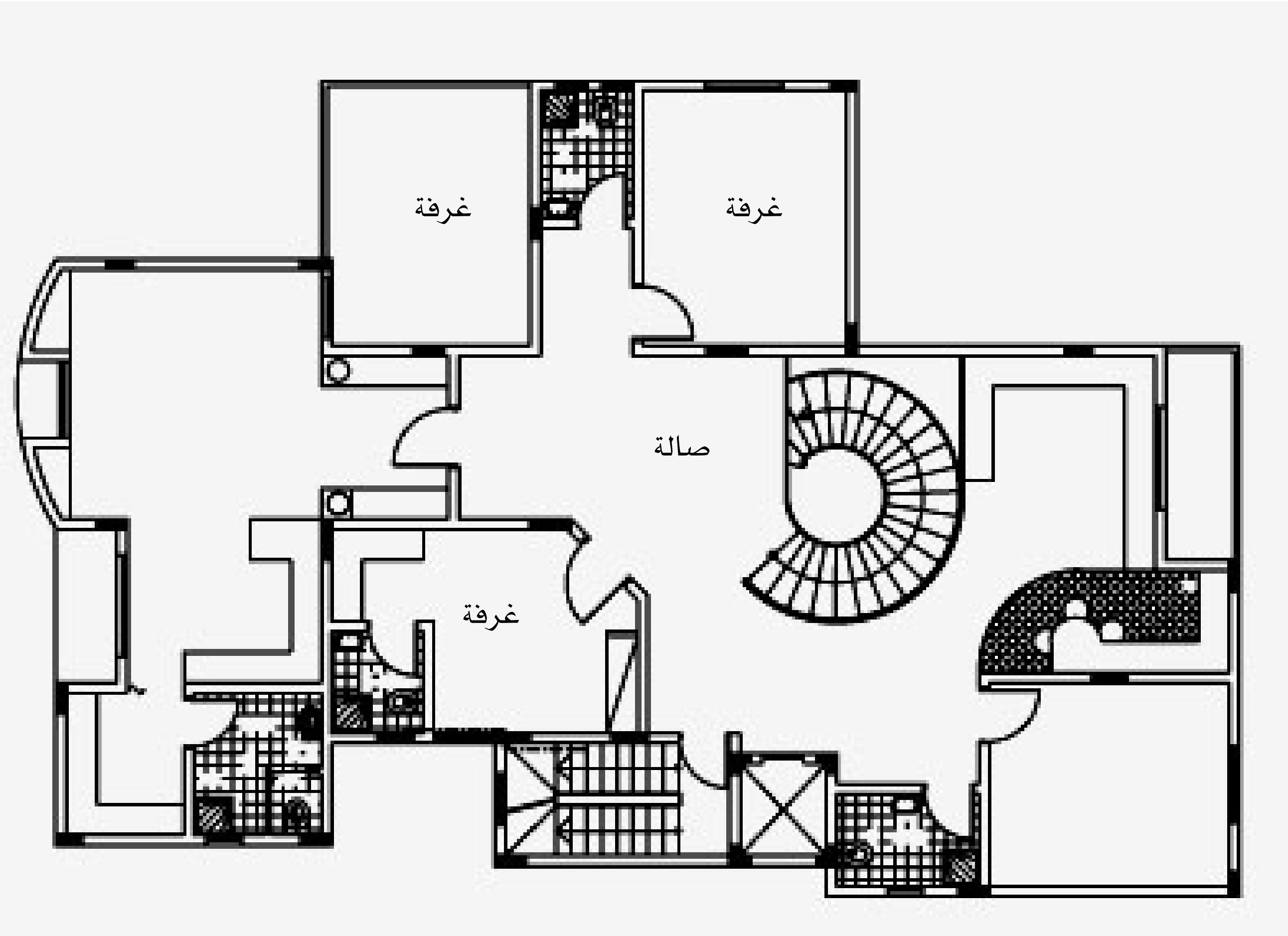
مخطط عزل القواعد المسلحة



مخطط عزل الحمامات

المخططات التفصيلية لأعمال العزل المائي

الشكل رقم (٥ – ٣)



الشكل رقم (٥ – ٤)

٤ – تحديد الأماكن المراد عزلها ضد الرطوبة بالمخططات التنفيذية للمنشآت المختلفة .

الرسم الموضح بالشكل رقم (٥ – ٤) يوضح الأماكن المراد تنفيذ العزل المائي لها ، وهي الأماكن المعرضة لأثر الرطوبة والمياه بالمنشآت. وفي الرسم المقابل يوجد عدد (٤) فراغات مهشرة بالدور الثاني لمبنى سكني والمراد عزلها ضد الرطوبة وتسريب المياه وهي عدد (٣) حمامات ومطبخ .

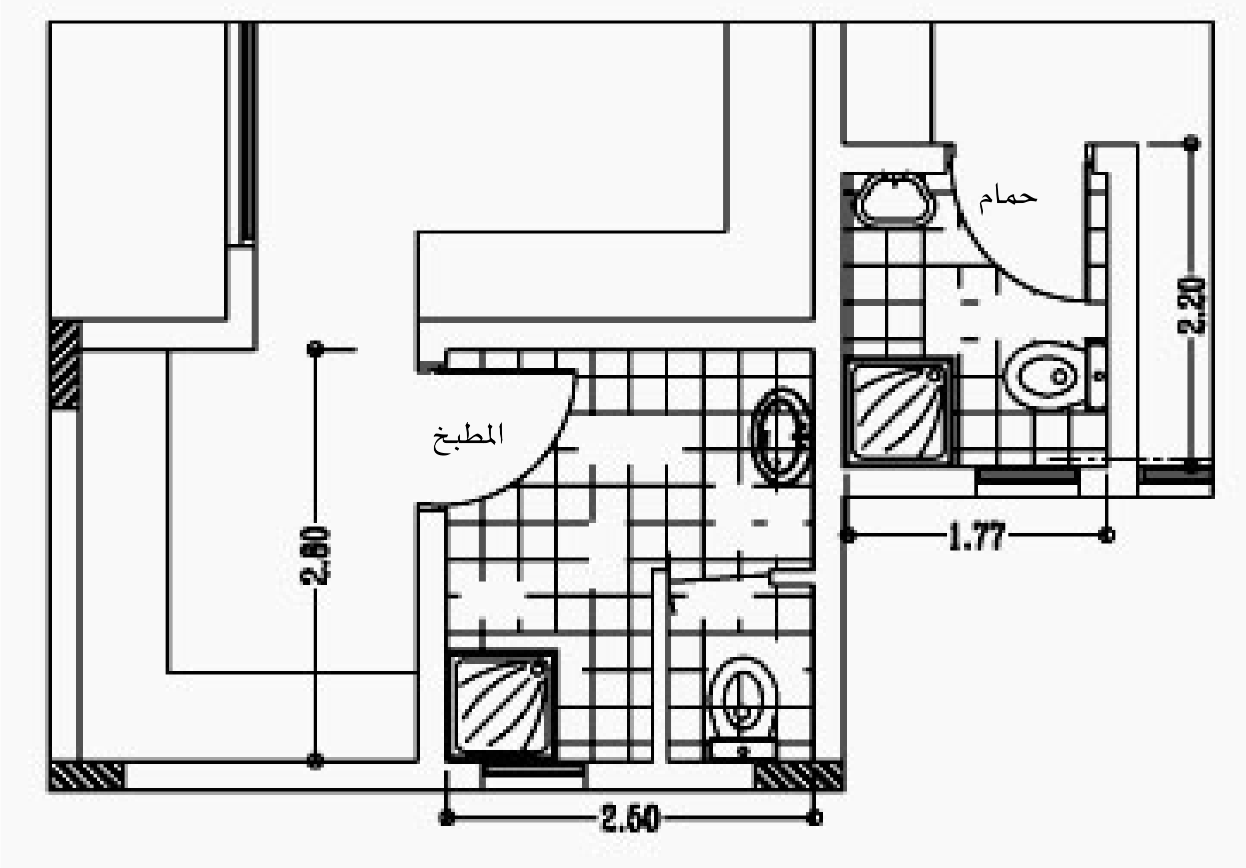
٥ - **يجب تحديد نوع العزل المائي المستخدم في كل الفراغات المطلوبة بالمخططات التنفيذية للمنشآت.**

من خلال قراءة المخططات التنفيذية للمنشآت يمكن التعرف على أنواع العزل المائي بالمنشآت كما يلي

التعرف على عزل القواعد الخرسانية المسلحة .

التعرف على عزل الخزانات الخرسانية المسلحة .

التعرف على عزل الأرضيات الخرسانية المسلحة (أرضيات المنشآت – والحمامات المطابخ وأحواض الزهور).



الشكل رقم (٥ – ٥)

٦ - حساب مسطح العزل المائي من مخططات تركيب العزل ومعرفة أماكنها بالطبيعة أثناء التنفيذ

الرسم الموضح بالشكل رقم (٥ – ٥) يوضح كيفية تحديد أطوال العزل المائي وحساب مسطحاته بالمتر المربع من خلال قراءة المخططات التنفيذية للمنشآت ويتم ذلك عن طريق حساب مسطحات العزل من خلال قراءة المخططات. والشكل المقابل يوجد به حمام أبعاده (عرضه = ١,٧٧ سم وطوله =٢,٢٠ متر) ومطبخ (عرضه = ٢,٧٠ وطوله = ٢,٨٠ متر) .

تحديد المسطحات المطلوب عزلها من خلال قراءة المخططات :

مسطح عزل الحمام بالمتر المربع = ٢,٢٠ × ١,٧٧ = ٣,٨٩ متر مربع (م٢) .

مسطح عزل المطبخ بالمتر المربع = ٢,٨٠ × ٢,٥ = ٧ متر مربع (م٢) .

المسطح الكلي المطلوب عزله بالمخطط = مسطح عزل الحمام + مسطح عزل المطبخ = ١٠,٨٩ (م٢)

تقويم ذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على قراءة مخططات العزل المائي للمنشآت المختلفة قيم نفسك وقدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذي أتقنت، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

العناصر		مستوى الأداء (هل أ تقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	نوعا ما	نعم
١	ما الفراغات التي تحتاج للعزل المائي في المنشآت ؟				
٢	اذكر خطوات قراءة مخططات العزل المائي .				
٣	بين كيف تتعرف على مواد العزل من خلال قراءة المخططات ؟				
٤	بين كيف يتم تحديد مقاسات العزل من خلال قراءة المخططات ؟				
٥	بين كيف يتم تحديد سمك العزل ؟				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " لا" أو " نوعاً ما " فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

تقويم المدرب

معلومات المتدرب						
قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (√) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر .						
العناصر		مستوى الأداء (هل أ تقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيًا	غير متقن
١	درجة استيعاب المتدرب في قراءة مخططات عزل الأسطح .					
٢	درجة استيعاب المتدرب في قراءة مخططات للتعرف على طبقات العزل المائي للأرضيات.					
٣	درجة استيعاب المتدرب في قراءة مخططات عزل الحمامات .					
٤	درجة استيعاب المتدرب في قراءة مخططات العزل للقواعد الخرسانية المسلحة .					
٥	درجة إتقان قياس أعمال العزل.					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة " غير متقن" أو " متقن جزئيا " فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب .

المراجع التي تم الاستناد إليها في تأليف الحقيبة :

- الإرشادات الفنية لتنفيذ أعمال طبقات العزل (الجزء السادس) – معهد التتشييد المقاولون العرب.
- الكود المصري في أعمال العزل المائي.
- الزيارات الميدانية لمواقع العمل المختلفة أثناء تنفيذ أعمال العزل المائي.
- هندسة الأساسات تصميم وتنفيذ الاساسات السطحية د. السيد عبد الفتاح القصبي
- الكميات والمواصفات ومعدلات الآداء للأعمال الصحية وحمامات السباحة- مهندس استشاري / محمد ماجد خلوصي.
- شركة ديرمابيت المحدودة DERMABIT WATERPROOFING INDUSTEIS Co.
- شركة عوازل
- شركة أنسوراب

المحتويات

المقدمة :

الوحدة الثالثة :التجهيز لعملية العزل :

قراءة مخططات تركيب العزل المائي ضد الرطوبة